

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

AWASAKA, et al.

Group Art Unit: Unknown

Application No.: Unknown

Examiner: Unknown

Filed: July 8, 2003

Attorney Dkt. No.: 108419-00048

For: CONTROL SYSTEM AND METHOD AND ENGINE CONTROL UNIT FOR
COMPRESSION IGNITION INTERNAL COMBUSTION ENGINE

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents

P.O. Box 1450

Alexandria, VA 22313-1450

Date: July 8, 2003

Sir:

The benefit of the filing date(s) of the following prior foreign application(s) in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

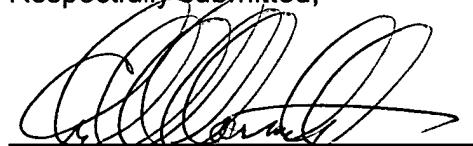
Foreign Application No. 2002-198444, filed July 8, 2002, in Japan.

In support of this claim, certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of these/this document.

Please charge any fee deficiency or credit any overpayment with respect to this paper to Deposit Account No. 01-2300.

Respectfully submitted,



Charles M. Marmelstein
Registration No. 25,895

Customer No. 004372

ARENT FOX KINTNER PLOTKIN & KAHN, PLLC

1050 Connecticut Avenue, N.W.,

Suite 400

Washington, D.C. 20036-5339

Tel: (202) 857-6000

Fax: (202) 638-4810

CMM/cam

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日

Date of Application: 2002年 7月 8日

出願番号

Application Number: 特願2002-198444

[ST.10/C]:

[JP2002-198444]

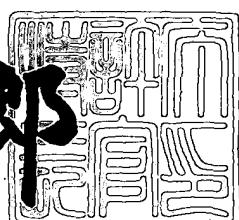
出願人

Applicant(s): 本田技研工業株式会社

2003年 4月 8日

特許長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3025098

【書類名】 特許願

【整理番号】 H102078901

【提出日】 平成14年 7月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02B 11/00

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 粟坂 守良

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 安田 順司

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 柿沼 隆

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 浦田 泰弘

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095566

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 友雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 059455

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 圧縮着火式内燃機関の制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関に供給される混合気を自己着火により燃焼室内で燃焼させる圧縮着火式内燃機関の制御装置であって、

前記内燃機関の運転状態を検出する運転状態検出手段と、

当該検出された前記内燃機関の運転状態に応じて、燃焼ガスの残留量を決定する燃焼ガス残留量決定手段と、

当該決定された燃焼ガスの残留量に基づき、燃焼後に燃焼ガスの一部を前記燃焼室内に残留させる燃焼ガス残留手段と、

前記燃焼室内に新気を過給する過給手段と、

前記検出された前記内燃機関の運転状態に応じて、前記自己着火を行うために前記過給手段による過給を実行すべきか否かを判定する過給実行判定手段と、

当該過給実行判定手段により前記過給を実行すべきであると判定されたときに、前記過給手段により前記燃焼室内に新気を過給させる過給制御手段と、

を備えることを特徴とする圧縮着火式内燃機関の制御装置。

【請求項2】 前記過給実行判定手段は、前記決定された燃焼ガスの残留量が所定値以上のときに、前記過給手段による過給を実行すべきであると判定することを特徴とする、請求項1に記載の圧縮着火式内燃機関の制御装置。

【請求項3】 前記過給制御手段は、前記決定された燃焼ガスの残留量が大きいほど、前記過給手段による過給圧力をより大きな値に設定することを特徴とする、請求項1に記載の圧縮着火式内燃機関の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関に供給される混合気を自己着火により燃焼室内で燃焼させる圧縮着火式内燃機関の制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来のこの種の圧縮着火式内燃機関の制御装置として、特開平10-266878号公報に開示されたものが知られている。この制御装置では、低負荷から中負荷までの内燃機関の運転領域が、圧縮着火の実行領域として設定されている。また、吸気弁および排気弁の開弁および閉弁タイミングがそれぞれ可変に構成されている。そして、内燃機関の負荷が圧縮着火の実行領域内にあるときには、自己着火が生じやすいように、吸気弁および排気弁の閉弁タイミングが負荷に応じて制御される。特に、低負荷域では、負荷が低いほど、すなわち供給燃料量が少なくなることにより自己着火が生じにくくなるほど、吸気弁の閉弁タイミングをより早く設定することによって、圧縮比を高めるとともに、排気弁の閉弁タイミングをより早く設定することによって、燃焼ガスの一部を燃焼室内に残留させる。以上により、混合気の温度を上昇させ、高温状態にすることによって、自己着火が生じやすいようにしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上述した従来の圧縮着火式内燃機関の制御装置によれば、圧縮比の上昇量および燃焼室内に残留させることができる燃焼ガスの残留量には、それぞれ限界がある。前者は、圧縮比が高すぎると、ノックングを起こしてしまうためであり、後者は、燃焼ガスの残留量が多くなると、燃焼室内に混合気を十分に取り込むことができなくなり、それにより、内燃機関の出力を確保できなくなってしまうためである。このため、燃焼ガスによる混合気の温度の上昇にも限界があり、低負荷側で自己着火が不可能になる結果、圧縮着火の実行領域が低負荷側において制限されてしまう。

【0004】

本発明は、このような課題を解決するためになされたものであり、内燃機関の所要の出力を確保しながら、圧縮着火の実行領域を低負荷側において拡大することができる圧縮着火式内燃機関の制御装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

この目的を達成するため、請求項1による発明は、内燃機関2に供給される混

合気を自己着火により燃焼室2c内で燃焼させる圧縮着火式内燃機関の制御装置1であって、内燃機関2の運転状態を検出する運転状態検出手段（実施形態における（以下、本項において同じ）クランク角センサ22、アクセル開度センサ24、ECU3、図3のステップ4、図6）と、当該検出された内燃機関2の運転状態に応じて、燃焼ガスの残留量（内部EGR量）を決定する燃焼ガス残留量決定手段（ECU3、図3のステップ4、図6）と、当該決定された残留量に基づき、燃焼後に燃焼ガスの一部を燃焼室2c内に残留させる燃焼ガス残留手段（電磁式動弁機構10）と、燃焼室2c内に新気を過給する過給手段（過給機12）と、検出された内燃機関2の運転状態に応じて、自己着火を行うために過給手段による過給を実行すべきか否かを判定する過給実行判定手段（ECU3、図3のステップ5、図5）と、過給実行判定手段により過給を実行すべきであると判定されたときに、過給手段により燃焼室2c内に新気を過給させる過給制御手段（ECU3、図3のステップ5、12）と、を備えることを特徴とする。

【0006】

この圧縮着火式内燃機関の制御装置によれば、検出された内燃機関の運転状態に応じて、燃焼室内に残留させるべき燃焼ガスの残留量を決定し、そのように決定された燃焼ガスの残留量を燃焼室内に残留させる。したがって、例えば、内燃機関の要求負荷に応じて上記残留量を決定することによって、燃焼ガスを十分に残留させ、それにより、燃焼室内の混合気の温度を十分に上昇させることができる。また、自己着火を行うために燃焼室内への新気の過給を実行すべきか否かを内燃機関の運転状態に応じて判定するとともに、実行すべきと判定されたときに新気を過給する。このため、例えば、燃焼ガスの残留量が比較的多いために、燃焼室に供給される新気が不足するようなときに、自己着火を行うために過給を実行することによって、自己着火に必要な新気量を確保することができる。以上により、内燃機関の運転状態に応じて、自己着火に必要な燃焼ガスの残留量および新気量を確保でき、それにより、内燃機関の所要の出力を確保しながら、圧縮着火の実行領域を低負荷側において拡大することができる。

【0007】

請求項2に係る発明は、請求項1に記載の圧縮着火式内燃機関の制御装置1に

において、過給実行判定手段は、決定された燃焼ガスの残留量が所定値以上のときに、過給手段による過給を実行すべきであると判定する（図9のステップ55）ことを特徴とする。

【0008】

この構成によれば、燃焼ガスの残留量が所定値以上のとき、すなわち燃焼室に供給される新気が不足するようなときに、過給を実行するので、自己着火に必要な新気量を確保することができる。

【0009】

請求項3に係る発明は、請求項1に記載の圧縮着火式内燃機関の制御装置1において、過給制御手段は、決定された燃焼ガスの残留量が大きいほど、過給手段による過給圧力PSCをより大きな値に設定する（図3のステップ9、図8）ことを特徴とする。

【0010】

この構成によれば、燃焼ガスの残留量が大きいほど、すなわち燃焼室に供給される新気が不足する度合が高いほど、燃焼室内に新気を過給する圧力を大きな値に設定するので、自己着火に必要な新気量を燃焼ガスの残留量に応じて適切に確保することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら、本発明の好ましい実施形態を詳細に説明する。図1は、第1実施形態による制御装置1を適用した圧縮着火式内燃機関（以下「エンジン」という）2を、図2は、制御装置1をそれぞれ概略的に示している。

【0012】

エンジン2は、例えば、直列4気筒（1気筒のみ図示）タイプのガソリンエンジンであり、各気筒（図示せず）のピストン2aとシリンダヘッド2bとの間に燃焼室2cが形成されている。ピストン2aの上面の中央部には、凹部2dが形成されている。また、シリンダヘッド2bには、吸気管4および排気管5がそれぞれ設けられるとともに、燃焼室2cに臨むように点火プラグ7が取り付けられている。また、吸気管4には、ピストン2aの凹部2dに向かうようにインジェ

クタ6aが取り付けられている。インジェクタ6aは、燃料ポンプ（図示せず）に接続されており、その燃料噴射時間TOUTは、後述するECU3によって制御される。また、点火プラグ7には、ECU3からの駆動信号により点火時期IGLOGに応じたタイミングで高電圧が加えられ、次に遮断されることによって放電し、それにより、各気筒内で混合気の点火が行われる。また、エンジン2は、燃焼室2c内の混合気を、点火プラグ7の火花により点火する火花点火燃焼（以下「S.I.燃焼」という）と、自己着火による圧縮着火燃焼（以下「C.I.燃焼」という）とを実行することが可能である。

【0013】

吸気弁8および排気弁9は、それぞれ電磁式動弁機構10（燃焼ガス残留手段）によって駆動される。各電磁式動弁機構10は、2つの電磁石（図示せず）を備えており、ECU3からの駆動信号により、これらの電磁石の励磁・非励磁のタイミングを制御することによって、吸気弁8および排気弁9が開閉駆動されるとともに、これらの開閉タイミング（以下「バルブタイミング」という）が自在に制御される。また、排気弁9の閉弁タイミングを通常よりも早めるように制御することによって、燃焼ガスを燃焼室2c内に残留させる（以下「内部EGR」という）とともに、その残留量、すなわち内部EGR量を制御することが可能である。

【0014】

吸気管4には、スロットル弁11が設けられており、スロットル弁11には、電動モータ11aが接続されている。この電動モータ11aは、例えば、直流モータで構成されており、電動モータ11aに供給される駆動電流のデューティ比をECU3で制御することによって、スロットル弁11の開度（以下「スロットル弁開度」という）THが制御される。

【0015】

このスロットル弁開度THは、スロットル弁開度センサ20によって検出される。また、吸気管4のスロットル弁11よりも下流側には、吸入空気の温度（以下「吸気温」という）TAを検出する吸気温センサ21が設けられており、これらの検出信号はECU3に出力される。

【0016】

吸気管4のスロットル弁11よりも上流側には、過給機12（過給手段）が設けられている。この過給機12は、スーパーチャージャー式のものであり、ロータ（図示せず）および電磁クラッチ12aを備えている。このロータは、電磁クラッチ12aを通してエンジン2のクランクシャフト（図示せず）に接続されており、電磁クラッチ12aは、ロータとクランクシャフトを接続・遮断する。電磁クラッチ12aの動作は、ECU3によって制御される。以上の構成により、電磁クラッチ12aが接続されることによって、クランクシャフトによりロータが駆動され、それにより、燃焼室2c内に新気が過給される。

【0017】

また、吸気管4には、過給機12をバイパスするバイパス通路13が設けられている。このバイパス通路13には、バイパス弁14が設けられている。このバイパス弁14には、例えば直流モータで構成された電動モータ14aが接続されており、電動モータ14aに供給される駆動電流のデューティ比をECU3で制御することによって、バイパス弁14の開度（以下「バイパス弁開度」という）B PWが制御される。このバイパス弁開度B PWを制御することによって、過給機12による過給圧が制御される。

【0018】

さらに、吸気管4の過給機12よりも下流側には、インターホーラ15が設けられている。このインターホーラ15は、水冷式のものであり、過給機12により圧縮され、高温になった新気を冷却する。

【0019】

ECU3には、クランク角センサ22（運転状態検出手段）からCRK信号が出力される。このCRK信号は、エンジン2のクランクシャフトの回転に伴い、所定のクランク角度ごとに出力されるパルス信号である。ECU3は、このCRK信号に基づき、エンジン回転数NEを求める。また、ECU3には、エンジン水温センサ23から、エンジン2の冷却水の温度（以下「エンジン水温」という）TWを表す検出信号が、アクセル開度センサ24（運転状態検出手段）から、アクセルペダル（図示せず）の開度（以下「アクセル開度」という）APを表す

検出信号が、排気温センサ25から、排気管5を流れる排気ガスの温度（以下「**排気ガス温度**」という）TEXHを表す検出信号が、それぞれ出力される。

【0020】

ECU3は、本実施形態において、運転状態検出手段、燃焼ガス残留量決定手段、過給実行判定手段および過給制御手段を構成するものであり、I/Oインターフェース、CPU、RAMおよびROMなどからなるマイクロコンピュータで構成されている。前述した各種センサ20～25からの検出信号はそれぞれ、I/OインターフェースでA/D変換や整形がなされた後、CPUに入力される。

【0021】

CPUは、これらの入力信号に応じて、エンジン2の運転状態を判別するとともに、判別した運転状態に応じ、ROMに記憶された制御プログラムおよびデータや、RAMに記憶されたデータなどに従って、エンジン2にSI燃焼またはCI燃焼のいずれを実行させるかを決定するとともに、その結果に応じて、エンジン2の制御処理を実行する。

【0022】

図3は、この制御処理のフローチャートを示している。まず、ステップ1（「S1」と図示、以下同じ）では、エンジン2の要求負荷TEを、エンジン回転数NEなどを用いて次式（1）によって算出する。

$$TE = CONST \cdot PSE / NE \quad \dots \quad (1)$$

ここで、CONSTは定数であり、PSEはエンジン2の要求出力である。この要求出力PSEは、図4に示すPSEテーブルに基づき、アクセル開度APおよびエンジン回転数NEに応じて設定される。このPSEテーブルは、0%～100%の範囲内の所定のアクセル開度APごとに設定された複数のテーブルで構成されており、アクセル開度APがこれらの中間値を示す場合には、要求出力PSEは補間演算によって求められる。また、これらのテーブルでは、要求出力PSEは、エンジン回転数NEが大きいほど、およびアクセル開度APが大きいほど、大きな値に設定されている。

【0023】

次に、エンジン2がSI燃焼を実行すべき運転領域（以下「SI燃焼領域」と

いう)にあるか否かを判別する(ステップ2)。この判別は、図5に示す運転領域判別マップに基づき、要求負荷TEおよびエンジン回転数NEに応じて行われる。この燃焼領域判別マップでは、実線で区分されるように、要求負荷TEが低～中負荷状態で、かつエンジン回転数NEが低～中回転状態にある領域が、CI燃焼を実行すべき運転領域(以下「CI燃焼領域」という)として設定され、それ以外の領域がSI燃焼領域として設定されている。

【0024】

また、より詳細には、CI燃焼領域は、中負荷状態かつ低回転状態にあり、燃焼ガスを残留させない、すなわち内部EGRを発生させない非内部EGR領域CI1と、低～中負荷状態かつ低～中回転状態にあり、内部EGRを発生させる内部EGR領域CI2と、低～中負荷状態かつ中回転状態にあり、内部EGRを発生させるとともに、過給を実行する内部EGR・過給領域CI3とに、境界線L1およびL2によって区分されている。また、SI燃焼領域は、高負荷状態にあり、過給を実行する過給領域SI2と、過給を実行しないそれ以外の非過給領域SI1とに区分される。

【0025】

ステップ2の答がYESで、エンジン2がSI燃焼領域にあるときには、SI燃焼を実行する(ステップ3)。具体的には、要求負荷TEおよびエンジン回転数NEに応じて、点火時期IGLOG、スロットル弁開度THおよびエンジン2に供給される混合気の空燃比などを制御する。また、エンジン2がSI燃焼領域のうちの過給領域SI2にあるときには、さらに、過給機12の電磁クラッチ12aを接続することによって、過給を実行する。

【0026】

ステップ2の答がNOで、エンジン2がCI燃焼領域にあるときには、内部EGR量を決定する(ステップ4)。この内部EGR量は、図6に示すEGRマップに基づき、要求負荷TEおよびエンジン回転数NEに応じて決定される。

【0027】

このEGRマップは、内部EGR量を、要求負荷TEおよびエンジン回転数NEに対し、同一のEGR量に設定される点を結んだ曲線として、0%～80%の

範囲内の所定の内部EGR量ごとに設定したものである。また、このEGRマップでは、内部EGR量は、要求負荷TEが小さいほど、およびエンジン回転数NEが大きいほど、大きな値に設定されている。前者は、要求負荷TEが小さいほど、供給燃料量が少なくなることにより自己着火が生じにくくなるので、燃焼室2c内の混合気の温度を上昇させるべく、内部EGR量を増加させるためである。また、後者は、エンジン回転数NEが大きいほど、燃焼に費やされる時間が短くなり、自己着火が生じるのに必要な時間を十分に確保できなくなることによつて、自己着火が生じにくくなるので、これを補うため、混合気の温度を上昇させるべく、内部EGR量を増加させるためである。なお、要求負荷TEとエンジン回転数NEとの関係を表す点が、EGRマップのこれらの曲線上に位置しない場合には、内部EGR量は補間演算によって決定される。さらに、内部EGR量0%の曲線よりも高負荷側かつ低回転数側の領域では、内部EGR量は値0に決定され、すなわちこの内部EGR量0%の曲線は、図5の非内部EGR領域CI1と内部EGR領域CI2との境界線L1に相当する。

【0028】

次に、エンジン2が、図5の運転領域判別マップの内部EGR・過給領域CI3にあるか否かを判別する（ステップ5）。この答がNOで、エンジン2が内部EGR・過給領域CI3にないときには、ステップ4で決定した内部EGR量に応じて、吸気弁8および排気弁9のバルブタイミングを設定する（ステップ6）。

【0029】

図7は、この設定の一例によるバルブリフト曲線を示している。すなわち、排気弁9の開弁タイミングは、内部EGRの発生の有無にかかわらず、下死点の直前のクランク角度位置に一律に設定され、その閉弁タイミングは、内部EGRを発生させない（内部EGR量=0）ときには、上死点の直後に設定され（曲線L3）、内部EGRを発生させるときには、内部EGR量が多いほど、より早く設定されている（曲線L4および5）。吸気弁9の開弁タイミングは、内部EGRを発生させないときには、上記上死点の直前に設定され（曲線L6）、内部EGRを発生させるときには、内部EGR量にかかわらず、この上死点の後の所定の

クランク角度位置に設定されている（曲線L7）。また、吸気弁9の閉弁タイミングは、内部EGRの発生の有無にかかわらず、下死点の直後に一律に設定されている。

【0030】

次に、過給機12による過給を停止するために、バイパス弁開度BPVを全開状態に制御する（ステップ7）。次いで、CI燃焼を実行すべく、点火プラグ7による点火を停止し、スロットル弁開度THを全開に制御し、燃料噴射時間TOTを制御するとともに、ステップ6で設定されたバルブタイミングにより吸気弁8および排気弁9を制御し（ステップ8）、本プログラムを終了する。

【0031】

前記ステップ5の答がYESで、エンジン2が内部EGR・過給領域CI3にあるときには、過給圧力PSCを、図8に示すPSC算出マップに基づき、要求負荷TEおよびエンジン回転数NEに応じて算出する（ステップ9）。このPSC算出マップでは、過給圧力PSCは、要求負荷TEが小さいほど、およびエンジン回転数NEが大きいほど、大きな値に設定される。これにより、内部EGR量が大きいほど、過給圧力PSCが大きい値に設定される。

【0032】

次に、バイパス弁14の目標開度BOBJを、ステップ9で算出した過給圧力PSCに応じ、BOBJテーブル（図示せず）から検索する（ステップ10）。このBOBJテーブルでは、目標開度BOBJは、過給圧力PSCが大きいほど、小さな値に設定される。

【0033】

ステップ10に続くステップ11では、前記ステップ6の場合と同様に、吸気弁8および排気弁9のバルブタイミングを、ステップ4で決定した内部EGR量に応じて設定する。

【0034】

次に、過給機12による過給を実行するために、電磁クラッチ12aを接続するとともに、ステップ10で算出した目標開度BOBJになるようにバイパス弁開度BPVを制御する（ステップ12）。次いで、前記ステップ8に進み、CI

燃焼を実行すべく、点火プラグ7への電圧の供給を停止し、スロットル弁開度THを全開に制御し、燃料噴射時間TOUTを制御するとともに、ステップ11で設定されたバルブタイミングによって吸気弁8および排気弁9を制御し、本プログラムを終了する。

【0035】

以上のように、本実施形態の圧縮着火式内燃機関の制御装置1によれば、内部EGR量を、要求負荷TEが小さいほど、およびエンジン回転数NEが大きいほど、多くなるように決定する。したがって、燃焼室2c内の混合気の温度を、要求負荷TEおよびエンジン回転数NEに応じて十分に上昇させることができる。また、境界線L2よりも要求負荷TEが低く、かつエンジン回転数NEが高いとき、すなわち内部EGR量が多いために、燃焼室2c内に供給される新気が不足するようなときに、新気を過給するので、自己着火に必要な新気量を確保することができる。また、過給圧力PSCは、内部EGR量が大きいほど、すなわち新気が不足する度合が高いほど、大きな値に設定されるので、自己着火に必要な新気量を内部EGR量に応じて適切に確保することができる。以上により、エンジン2の所要の出力を確保しながら、圧縮着火の実行領域を低負荷側において拡大することができる。

【0036】

図9は、本発明の第2実施形態による圧縮着火式内燃機関の制御処理のフローチャートを示している。図3との比較から明らかなように、本実施形態は、第1実施形態と比較して、ステップ55の実行内容のみが異なるものである。

【0037】

具体的には、このステップ55では、ステップ4で決定された内部EGR量が限界EGR量以上であるか否かを判別する。この答がYESで、内部EGR量 \geq 限界EGR量のときには、前記ステップ9以降に進み、過給機12による過給を実行し、この答がNOで、内部EGR量 $<$ 限界EGR量のときには、前記ステップ6以降に進み、過給を停止する。この限界EGR量は、内部EGR量が多いために自己着火に必要な新気量が自然吸気だけでは足りなくなるような内部EGR量の限界値であり、一定の所定値（例えば30%）に設定してもよいし、要求負

荷T E およびエンジン回転数N E に応じた値を実験により設定してもよい。

【0038】

以上のように、本実施形態においても、第1実施形態の場合と同様、内部E G R量が多いために、燃焼室2cに新気が不足するようなときに、新気を過給することによって、自己着火に必要な新気量を確保することができる。

【0039】

図10および図11は、本発明の第3実施形態を示している。図10に示すように、この圧縮着火式内燃機関（以下「エンジン」という）50は、各気筒CY Lに、各2つの第1および第2の吸気弁IV1、IV2と第1および第2の排気弁EV1、EV2が設けられており、第2排気弁EV2のバルブタイミングを変化させることによって、内部E G R量が制御される。

【0040】

図11は、これらの吸・排気弁のバルブリフト曲線の一例を示している。すなわち、第1排気弁EV1の開弁タイミングは、下死点の直前のクランク角度位置に設定され、その閉弁タイミングは、上死点の直後に設定されており、第2排気弁EV2の開弁タイミングは、上記上死点の直前に設定され、その閉弁タイミングは、この上死点の後の下死点の直前に設定されている。また、第1および第2の吸気弁IV1、IV2の開弁タイミングは、上記上死点の後の所定のクランク角度位置に設定され、これらの閉弁タイミングは、上記下死点の後のクランク角度位置に設定されている。以上のように、第1排気弁EV1の閉弁と、第1および第2の吸気弁IV1、IV2の開弁との間に、第2排気弁EV2を開弁させることによって、第1排気弁EV1を介して一旦、排出された燃焼ガスを燃焼室内に内部E G Rとして戻すことができるとともに、同図に破線で示すように、第2排気弁EV2の開弁時間を変化させることによって、内部E G R量を制御することができる。したがって、決定した内部E G R量に応じて第2排気弁EV2のバルブタイミングを制御することによって、第1実施形態による前述した効果を同様に得ることができる。

【0041】

なお、本発明は、説明した実施形態に限定されることなく、種々の態様で実施

することができる。例えば、本実施形態では、内部EGR量の可変制御を、電磁式動弁機構10で吸・排気弁8、9のバルブタイミングを変化させることによって行っているが、これに代えて、吸・排気弁8、9のバルブリフト量を変化させることによって行ってもよい。また、過給手段として、スーパーチャージャー式の過給機12を用いたが、ターボチャージャー式のものを用いてもよい。さらに、実施形態では、内部EGR量を算出するためのエンジン2の運転状態を表すパラメータとして、要求負荷TEおよびエンジン回転数NEを用いたが、他の適当なパラメータを用いてもよいことはもちろんである。さらに、本発明は、クランク軸を鉛直方向とした船外機などのような船舶推進機用エンジンにも適用することが可能である。その他、本発明の趣旨の範囲内で、細部の構成を適宜、変更することが可能である。

【0042】

【発明の効果】

以上のように、本発明の圧縮着火式内燃機関の制御装置によれば、内燃機関の所要の出力を確保しながら、圧縮着火の実行領域を低負荷側において拡大することができるなどの効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

圧縮着火式内燃機関を概略的に示す図である。

【図2】

本発明の制御装置を概略的に示す図である。

【図3】

圧縮着火式内燃機関の制御処理のフローチャートを示す図である。

【図4】

図3の処理で用いられるPSEテーブルの一例を示す図である。

【図5】

図3の処理で用いられる運転領域判別マップの一例を示す図である。

【図6】

図3の処理で用いられるEGRテーブルの一例を示す図である。

【図7】

図3の処理で用いられるバルブリフト曲線の一例を示す図である。

【図8】

図3の処理で用いられるPSC算出マップの一例を示す図である。

【図9】

第2実施形態による圧縮着火式内燃機関の制御処理のフローチャートを示す図である。

【図10】

第3実施形態による制御装置を適用する圧縮着火式内燃機関の吸・排気弁の配置を概略的に示す図である。

【図11】

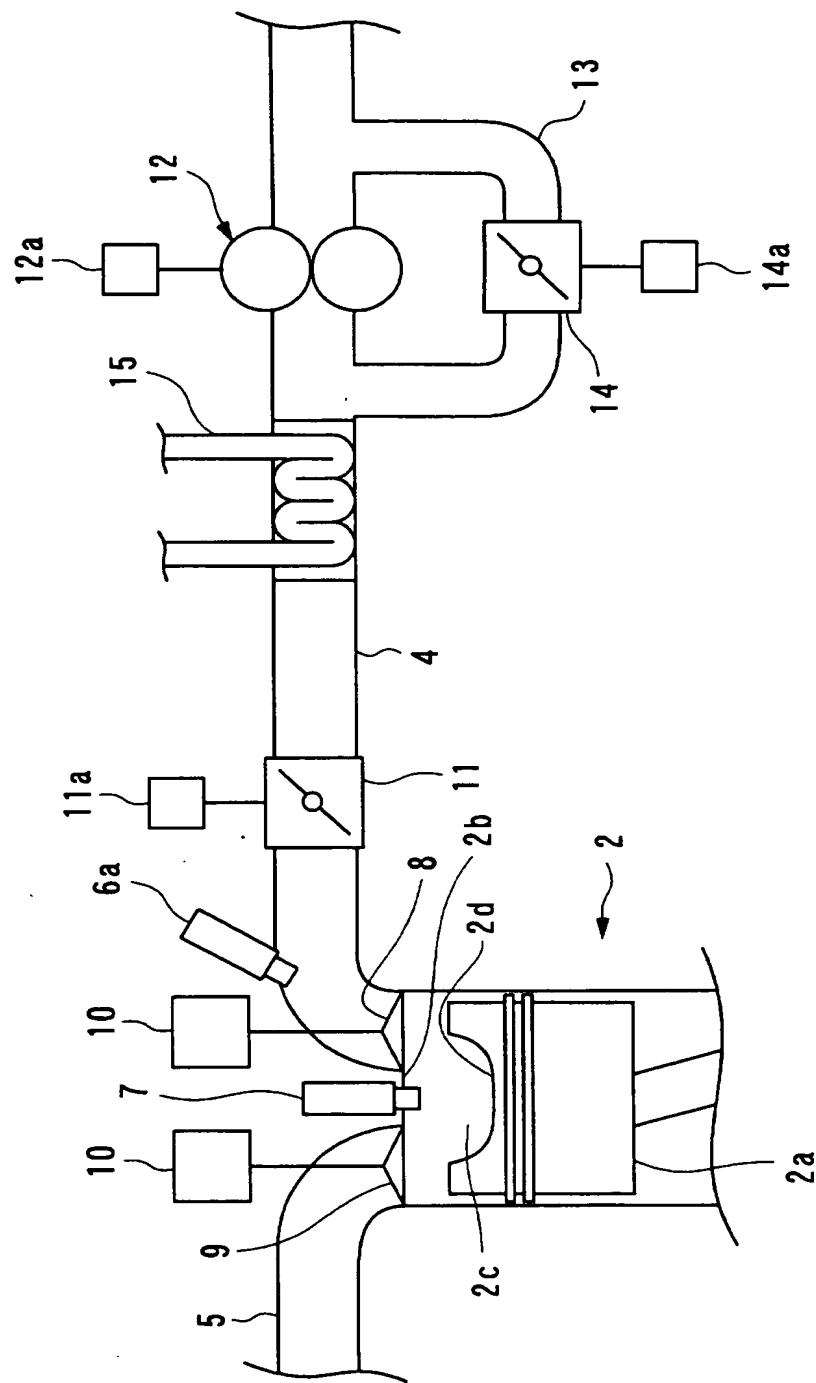
図10の吸・排気弁のバルブリフト曲線の一例を示す図である。

【符号の説明】

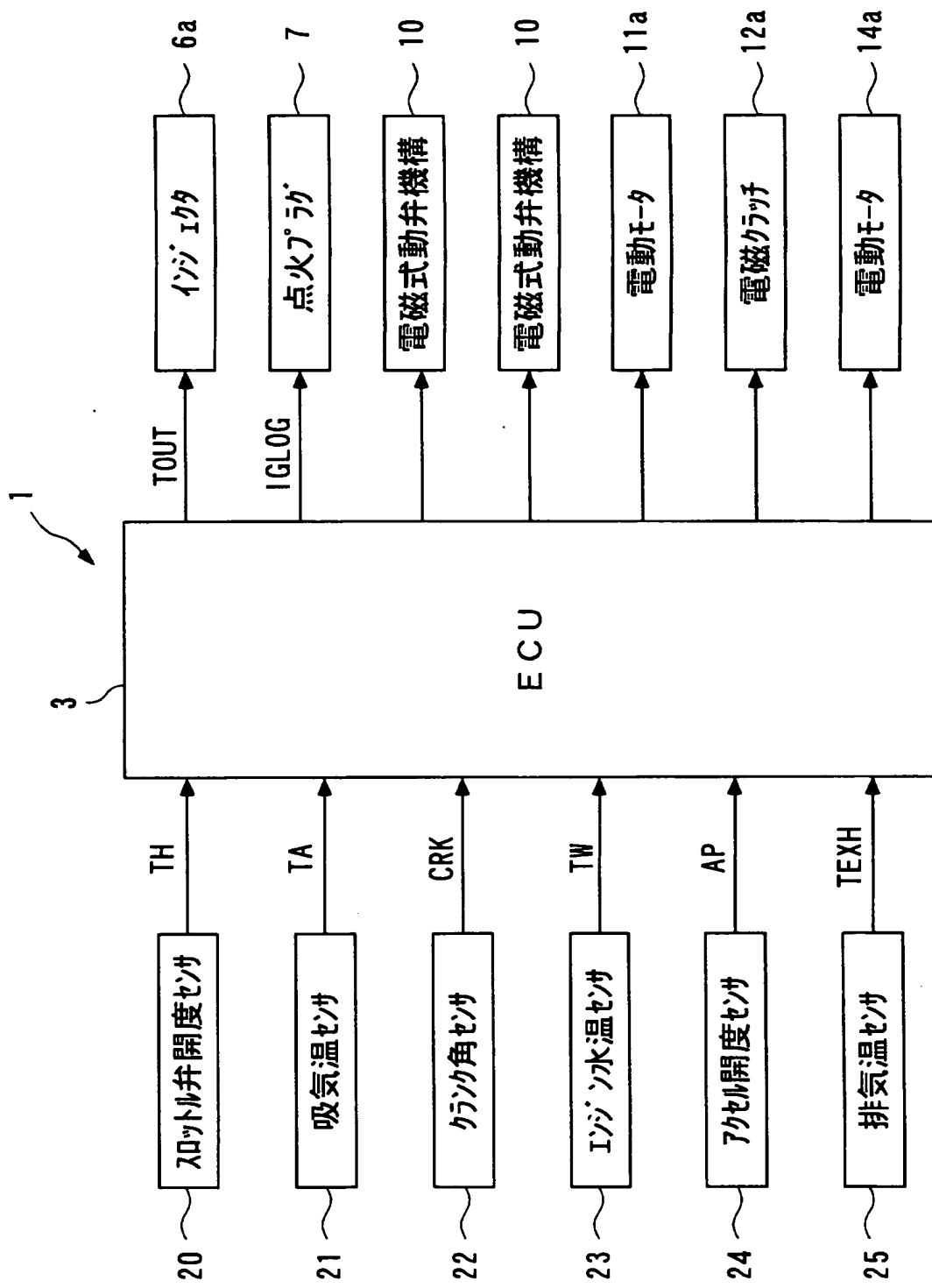
- 1 制御装置
- 2 エンジン
- 2c 燃焼室
- 3 ECU (運転状態検出手段、燃焼ガス残留量決定手段、過給実行判定手段、過給制御手段)
- 10 電磁式動弁機構 (燃焼ガス残留手段)
- 12 過給機 (過給手段)
- 22 クランク角センサ (運転状態検出手段)
- 24 アクセル開度センサ (運転状態検出手段)
- PSC 過給圧力

【書類名】 図面

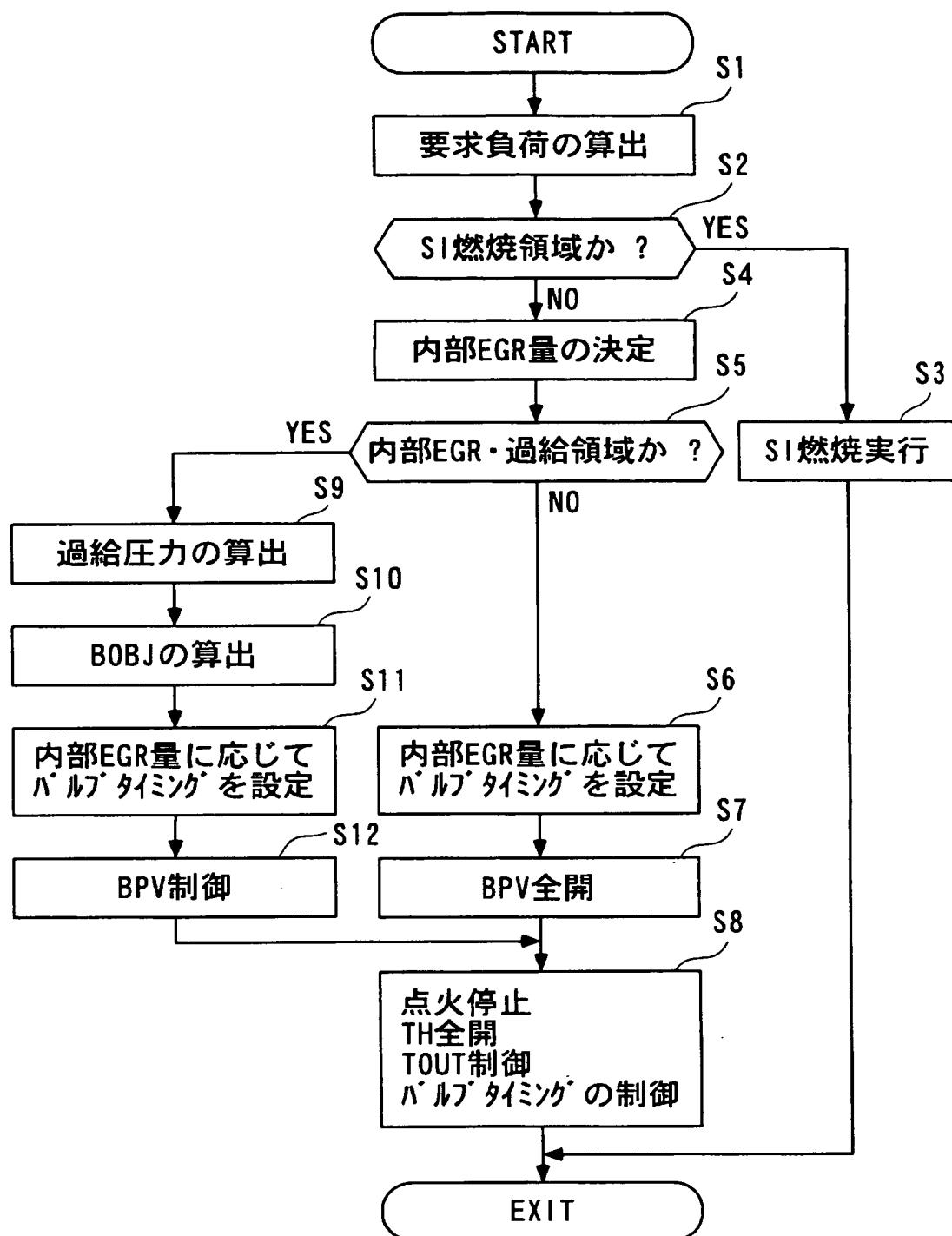
【図1】



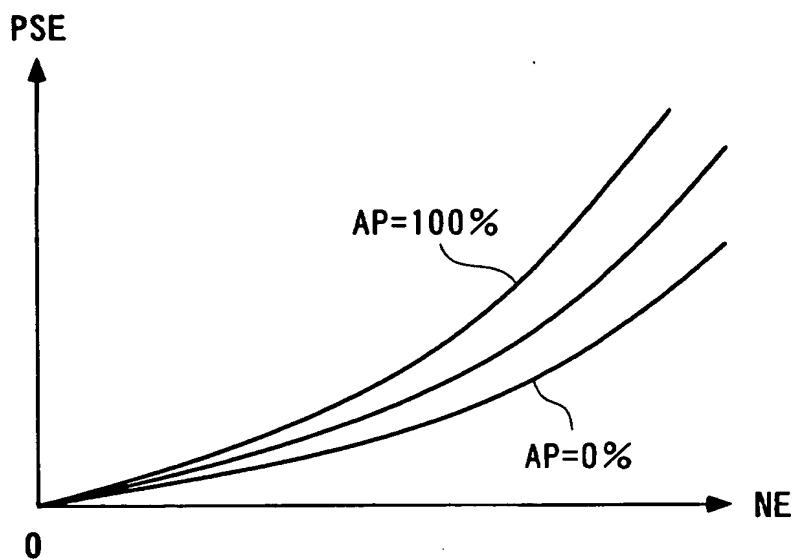
〔図2〕



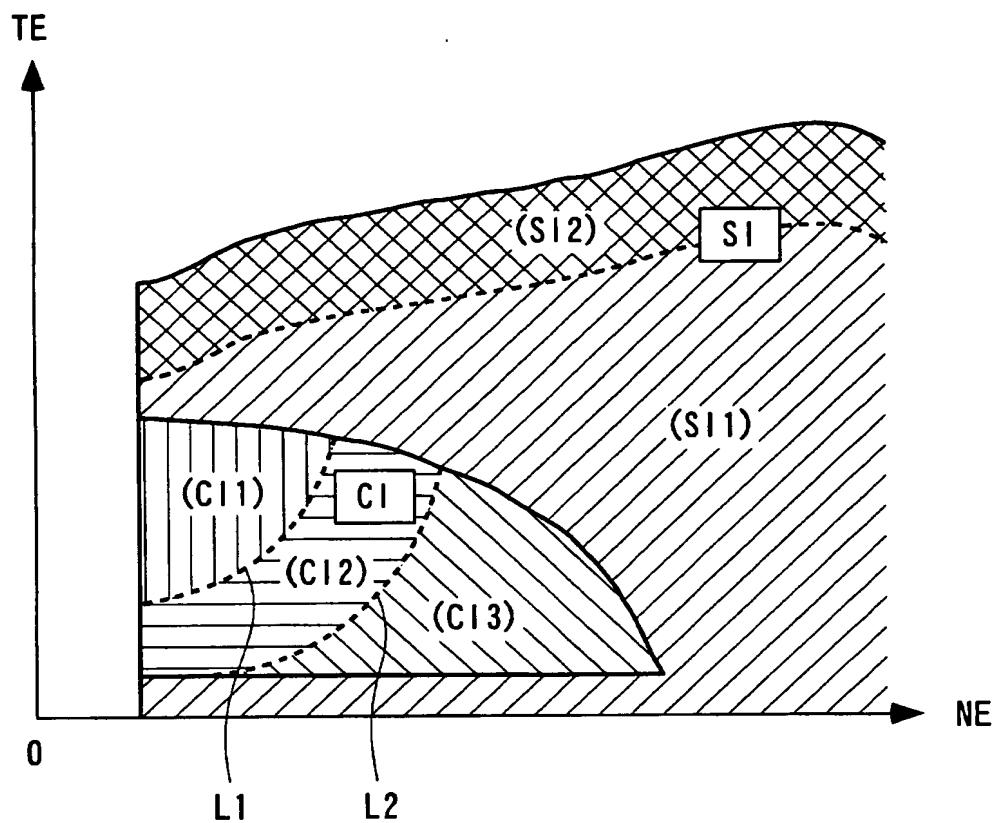
【図3】



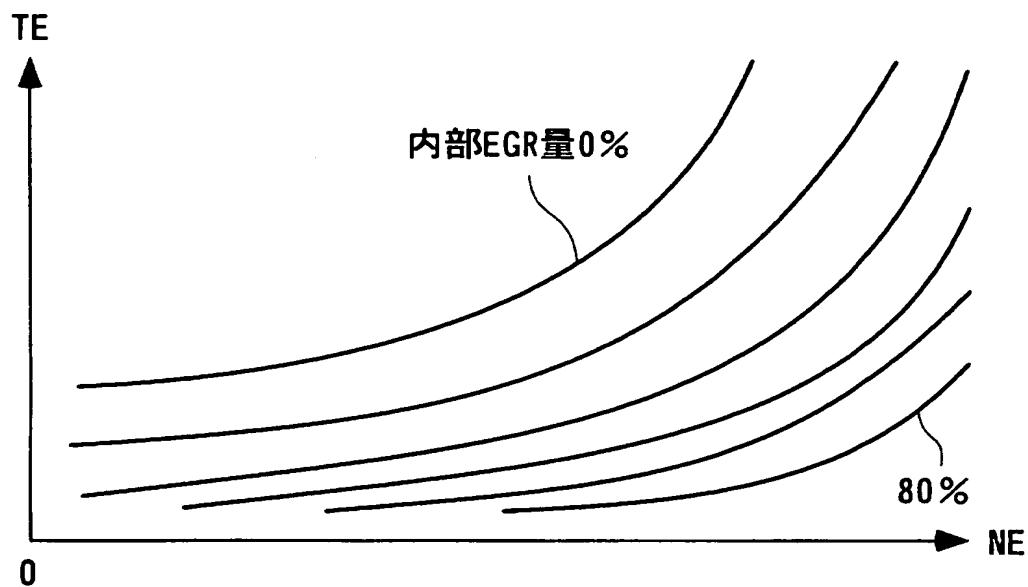
【図4】



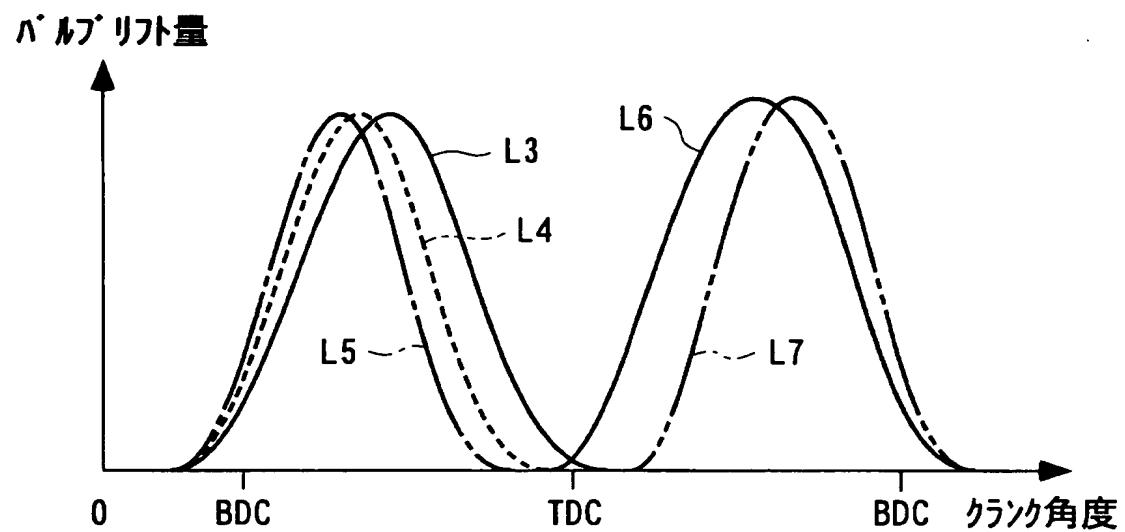
【図5】



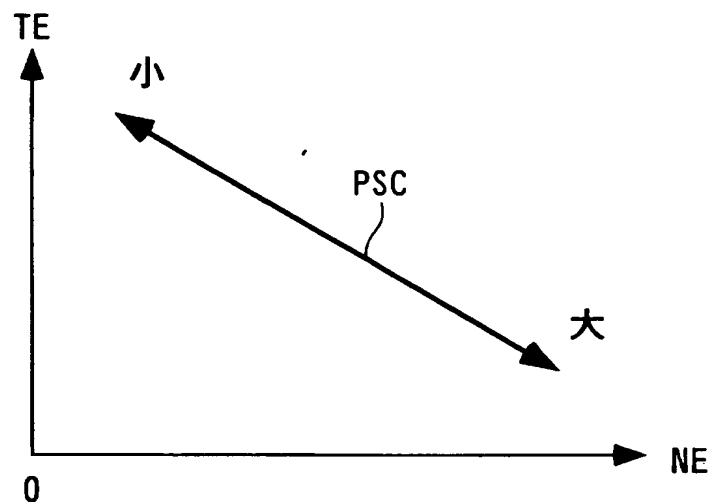
【図6】



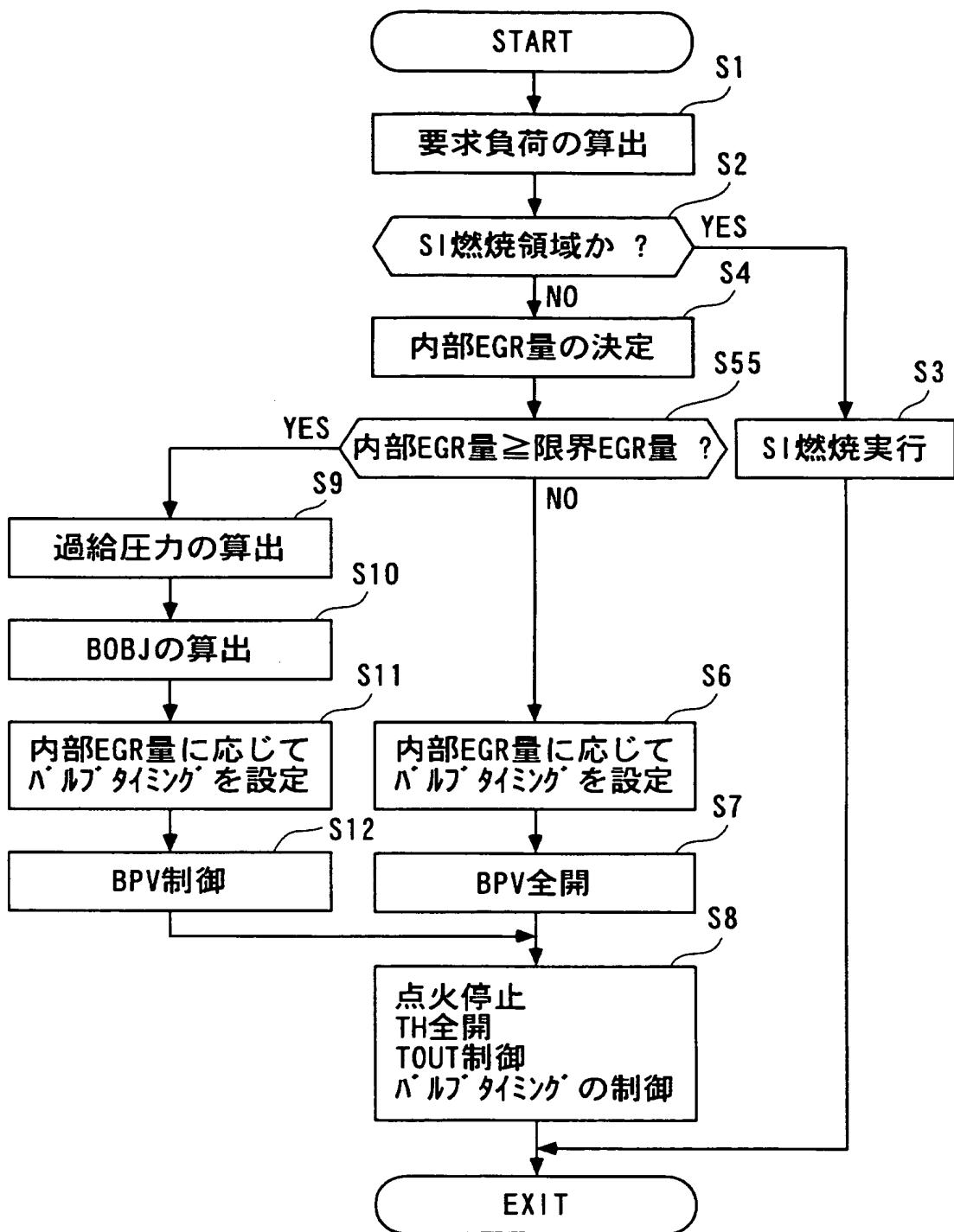
【図7】



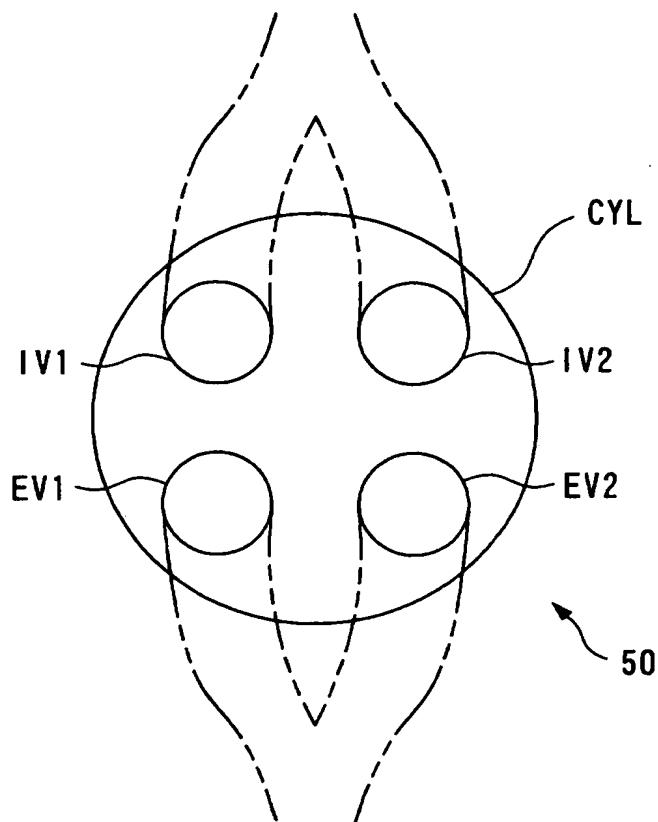
【図8】



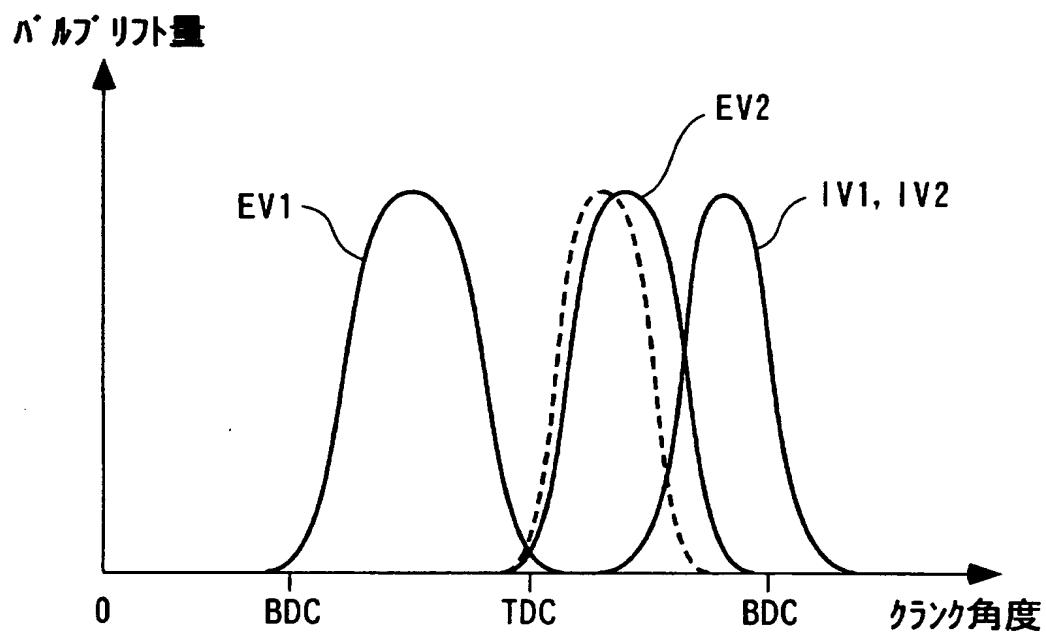
【図9】



【図10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 内燃機関の所要の出力を確保しながら、圧縮着火の実行領域を低負荷側において拡大することができる圧縮着火式内燃機関の制御装置を提供する。

【解決手段】 内燃機関2に供給される混合気を自己着火により燃焼室2c内で燃焼させる圧縮着火式内燃機関の制御装置1であって、内燃機関2の運転状態を検出する運転状態検出手段3、22、24と、内燃機関2の運転状態に応じて、燃焼ガスの残留量を決定する燃焼ガス残留量決定手段3と、燃焼ガスの残留量に基づき、燃焼後に燃焼ガスの一部を燃焼室2c内に残留させる燃焼ガス残留手段10と、燃焼室2c内に新気を過給する過給手段12と、内燃機関2の運転状態に応じて、自己着火を行うために過給手段12による過給を実行すべきか否かを判定する過給実行判定手段3と、過給を実行すべきであると判定されたときに、過給手段12により燃焼室2c内に新気を過給させる過給制御手段3と、を備える。

【選択図】 図3

出願人履歴情報

識別番号 [000005326]

1. 変更年月日 1990年 9月 6日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区南青山二丁目1番1号

氏 名 本田技研工業株式会社